

**DISPOSITIF DE SAUVETAGE, SECURITE, POUR PISCINES, PARCS DE LOISIRS.**

Dispositif de sauvetage, sécurité, pour piscines, parcs de loisirs qui a pour but de prévenir les noyades, de sortir de l'eau une personne en difficultés, se noyant ou tombant à l'eau, avec ou sans intervention humaine grâce à un détecteur d'eau, à un détecteur d'arrêt cardiaque, et lorsqu'il en existe une, notamment grâce au concours de la grille gonflable décrite dans le document WO 01/06076 A1, et / ou l'enclenchement tout autre dispositif de sauvetage, d'autoprotection capable d'avertir les secours.

Il s'agit d'un nouveau concept, le dispositif est formé d'éléments qui seront utilisés selon le type d'environnement et permettent d'établir des degrés de sélection de mise en œuvre de moyens assurant la sécurité.

L'arrière plan de la technique mentionne le document WO 9718542 qui propose un système de surveillance des piscines publiques.

Ce document présente de nombreux inconvénients. Ce dispositif propose la surveillance des fonds de piscine publique, qui analyse les mouvements et qui au bout de 15 secondes de quasi immobilité enclenche seulement une alarme. Ce dispositif s'adresse uniquement aux piscines publiques. Il assure uniquement une aide à la surveillance. Il n'est pas autonome car l'intervention humaine demeure nécessaire pour repêcher une personne en difficultés. Un gardien doit surveiller la piscine et un sauveteur doit plonger au fond de la piscine pour aller rechercher la personne, la ramener à la surface, la sortir de l'eau, ce qui est une opération délicate et qui prend un temps considérable.

Si la piscine est remplie de nageurs, il n'est pas évident de plonger au milieu des remous, de personnes qui gigotent, pour aller chercher quelqu'un au fond à un endroit précis.

Le document US 4063410 propose un bracelet avec un transmetteur, mais qui présente les inconvénients suivants : le détecteur de pulsations cardiaque est un dispositif externe à la montre, il ne fait pas partie intégrante d'un dispositif de sauvetage automatique de la personne. Il ne fait pas récepteur et ne peut pas recevoir un signal de présence de champs émis. Le détecteur de pulsations cardiaques, fonctionne comme un dispositif que l'on rajoute à la montre, cette option n'est pas intégrée dans la montre. Les sondes ne sont pas incluses dans la montre, ce qui rend inutilisable la montre en piscine car des sondes avec fil externes et connecteur ne sont pas adaptés à l'utilisation dans l'eau.

Le document WO 01/06076 A1 présente un dispositif sous forme de grille gonflable, permettant de ramener à la surface toute personne qui nage dans la piscine et toute personne en difficultés en un temps record, mais encore faut-il que quelqu'un intervienne pour déclencher le dispositif, la maîtrise du gonflage / dégonflage n'est pas assurée.

La présente invention se propose de palier à ces principaux inconvénients en diminuant le délai d'intervention, soit au moyen d'un détecteur d'arrêt cardiaque, bouton panique, localisation de la personne en difficultés et intervention du gardien qui va chercher la personne, soit le détecteur d'arrêt cardiaque est couplé à un dispositif de sauvetage automatique tel qu'une grille gonflable par exemple, dont la description sera faite ci-dessous.

Avec la grille gonflable, il s'agit d'un dispositif complet qui s'adapte aux piscines privées et aux piscines publiques et qui est capable de fonctionner de façon autonome sans intervention humaine pour prévenir les chutes, pour remonter à la surface et sortir des personnes de l'eau, gonfler et dégonfler la grille en cas d'urgence et de non urgence, localiser les accidents qui peuvent survenir aux alentours d'une piscine ou dans un parc de loisirs, stations de ski.

La sécurité en piscine publique, la sécurité commence par le fait que chaque baigneur en arrivant met à son poignet un bracelet avec un détecteur d'arrêt cardiaque et un bouton panique. Le bracelet est doté de moyens d'affichage avec un symbole indiquant le bon fonctionnement, lorsque l'on capte les battements du cœur.

Le dispositif continue à assurer la sécurité en interdisant l'accès à la piscine sans le port du bracelet, le bracelet émet alors une alarme invitant le baigneur à mettre ou remettre son bracelet. Pour les piscines publiques si elles sont équipées du dispositif décrit dans le document WO 01/06076 A1 et donc muni d'une grille gonflable, un dispositif de localisation disposé sur la grille et dans l'environnement, un bouton panique et un détecteur d'arrêt cardiaque permettra, via le gardien, d'actionner la remontée de la grille ce qui fera retentir une alarme.

Dès qu'un signal de détresse est capté en provenance du détecteur d'arrêt cardiaque ou du bouton panique, l'alarme sera transmise au gardien qui décidera d'actionner la grille. A ce moment là, le dispositif transmet les données récoltées par le bracelet à une centrale réceptrice où elles s'affichent et / ou s'impriment tout en transmettant lesdites données à une centrale de secours, un code d'annulation est prévu pour les fausses alertes. En alternative, c'est le gardien qui décide de valider l'alarme et d'avertir les secours.

Si la piscine n'est pas pourvue de grille gonflable, le dispositif de localisation sera placé sur le fond, les murs et / ou alentours de la piscine ou dans l'environnement. Un gardien ou autre personne dans le voisinage peuvent se servir du bouton panique et déclencher une alarme, la localisation du problème s'affichera sur les moniteurs qui indiquera l'heure et la date de réception des données, le gardien plongera pour aller chercher la personne ou dépêchera des secours sur le lieu de l'accident dans le parc de loisirs, stations de ski.

Le ou les moniteurs de contrôle peuvent se situer à l'intérieur d'un local, être portables à la ceinture des surveillants, ils permettent aux surveillants de communiquer entre eux, si souhaité.

### **Pour les piscines**

La sécurité en piscine privée commence par le port du bracelet pour les enfants en bas âge, pour les personnes âgées ou les animaux domestiques. Programmé sur détecteur d'eau, en cas de chute, si la piscine est équipée de la grille gonflable, celle-ci est actionnée et remonte à la surface, avec alarme. Lorsque les enfants se baignent, les parents désactivent le détecteur d'eau, le détecteur d'arrêt cardiaque rentre en jeux. En cas de noyade par hydrocution, la grille remonte automatiquement à la surface. En cas de malaise, l'enfant ou une autre personne appuie sur sa propre montre et la grille remonte à la surface. Si une personne est seule dans sa piscine et commence à suffoquer, à faire le bouchon, elle s'agrippera à son bracelet et la grille remontera à la surface.

Dans le cas où il n'y aurait pas de grille de protection, le détecteur d'eau, si activé, ou le détecteur d'arrêt cardiaque, déclenchera une alarme signalant la chute dans la piscine.

**En résumé, en piscine privée, le dispositif assure trois moyens de sécurité : par pression du bouton panique, par détection d'arrêt cardiaque, par chute accidentelle (détecteur d'eau). La fonction détecteur d'eau est activable, désactivable selon nécessité.**

Sur le bord de la piscine, par exemple, se trouve une centrale avec alarme qui transmet avec fil ou sans fil, les données à une centrale de secours, un code d'annulation est prévu pour les fausses alertes, cette centrale a la possibilité d'être branchée sur une succession de No de téléphone pour avertir en cascade les personnes les plus proches susceptibles d'intervenir.

### **BOUTON PANIQUE**

Le bouton panique est placé dans une cavité du bracelet et recouvert d'une membrane et sera rendu ainsi étanche.

## **DIFFERENTIATION ENTRE UN CHOC SUR LE BRACELET ET UNE ALARME**

Lorsque l'on presse le bouton panique pour donner l'alarme, le réflexe de tout un chacun est d'être certain que l'alerte soit donnée, donc la personne va exercer une pression plus longue que lors d'un choc par inadvertance, ou pressera le bouton panique de façon répétitive ou s'agrippera à son poignet.

De cette façon il sera possible de faire un premier tri par une temporisation, et de prendre en compte que les alarmes dues à une alarme sérieuse. (Si il y a un sérieux plaisantin, celui-ci sera amendé)

## **BOUTON DE CONTACT**

Le bracelet sur sa face en contact avec le poignet possède un bouton poussoir, qui lorsque le bracelet est fermé s'enfonce, le détecteur de pulsations rentre en action, et lorsqu'il est opérationnel, un voyant lumineux s'allume, clignote ou pas, soit au moyen d'une led, soit sur un affichage digital.

## **DETECTEUR DE PULSATIONS ET D'ARRET CARDIAQUE**

**Principe de base :** on émet de la lumière, quelle que soit la façon dont on émet et on mesure les variations. On isole un capteur de la lumière émise pour mesurer celle qui traverse les tissus humains.

**Solution a :** La source de lumière, diode émettrice, est doublée, son double est positionné en opposé à la première pour bien traverser les tissus humains et sa réflexion est captée par le capteur de lumière, photo diode récepteur. Il y a une diode sous le boîtier, en contact avec le poignet et une qui est placée dans le bracelet, sous le poignet avec le capteur de lumière.

**Solution b :** Il est possible d'avoir deux récepteurs distincts, un pour capter le signal réfléchi et un pour capter le signal qui traverse le poignet.

**Solution c :** Selon la qualité du détecteur de pulsations cardiaques, ce dispositif est installé de chaque côté du poignet car les mouvements viennent interférer avec les pulsations cardiaques et interromps la lecture par intermittence. **Solution d :** est d'avoir une diode sur le dessus du poignet, une diode de référence en dessous, laquelle est entourée de deux capteurs de lumière, récoltant les faisceaux de chacune des diodes.

## PROGRAMME EN BOUCLE POUR IDENTIFIER UN ARRET CARDIAQUE

Après une séquence d'initialisation, contact avec le poignet et détection des premières pulsations, dès que la détection de pulsations correctes est établie, le bracelet commence d'enregistrer ces mesures de pulsations en boucle.

Parallèlement, un compteur d'anomalies est créé et programmé avec un temps maximum tolérant l'absence de pulsation.

Lorsque le bouton panique est poussé par le baigneur, le déclenchement du bouton panique s'effectue de deux manières :

- pression continue de plus de ... X secondes
- pression saccadée de plus de ...X secondes

ceci pour éviter une pression accidentelle du bouton panique.

Si le bouton panique est pressé de l'une ou l'autre manière décrite ci-dessus, un code d'alarme, 2 par exemple est envoyé par transmission FM à la centrale des gardiens.

En temps normal, la lecture du capteur de pulsations est effectuée selon la lecture du statut du capteur ainsi que la valeur des pulsations.

Si les pulsations s'avèrent nulles ou que le capteur ne détecte plus de pulsation, alors on incrémente le compteur d'anomalies.

Ce compteur est comparé à une valeur limite qui correspond à un certain temps en seconde. Si le compteur a dépassé la valeur limite (ce qui voudrait dire que l'on a effectué plusieurs fois de manière consécutive l'ensemble de cette boucle, avec à chaque fois une valeur de pulsation nulle, c'est à dire un arrêt cardiaque) le code d'alarme devient 1, puis ce code est envoyé par transmission FM à la centrale.

Si le compteur d'alarme n'a pas atteint sa valeur limite, il ne se passe rien et la boucle de test recommence par la détection du bouton panique.

Si le capteur de pulsations envoie des valeurs de pulsations correctes, avant que le compteur d'anomalies n'atteigne sa valeur limite, ce compteur sera remis à zéro. Ceci permet de se prémunir contre les erreurs de lecture des pulsations durant les mouvements ou toutes autres sources de perturbations et de déclencher véritablement une alarme que lorsque après un temps de X secondes consécutives on ne reçoit aucune valeur de pulsation valide.

**ACCES ET SORTIE, ANTI-VOL, NON PORT DE LA MONTRE**

**Solution a ) :** Les accès et sorties des zones d'activités, via les portillons ou sas, seront dotés de détecteurs de présence humaine à infra rouge et détecteur de transpondeur qui au passage signaleront immédiatement que quelqu'un passe le sas sans le bracelet en détectant la non présence du transpondeur et enclenchera une alarme, gyrophare. Conjointement à l'alarme, après le sas, le portillon automatique se ferme ou reste fermé, empêchant l'accès aux activités sans port du bracelet, il en est de même pour la sortie.

**Solution b ) :** le détecteur infra rouge est remplacé par une barrière optique.

**Solution c ) :** Un détecteur de pression au sol sous forme de tapis, bande, peut activer une alarme et/ou gyrophare en signalant le passage de quelqu'un au delà de l'espace délimité. Dans les cas de sas, il sera possible d'installer un détecteur de localisation qui constatera le non port du bracelet et enclenchera une alarme, le portillon donnant accès aux activités sera bloqué.

Si le baigneur enlève son bracelet, le bracelet émettra une alarme de durée X si le baigneur insiste et ne remet pas son bracelet, il le fera sous son entière responsabilité.

**CASIERS ET TRANSPONDEURS**

Chaque bracelet a un transpondeur qui a sa propre fréquence qui correspond au No du casier et permet l'ouverture et la fermeture de celui-ci.

Les casiers sont gérés par un microcontrôleur, soit par rangées, soit sur l'ensemble des casiers.

Remarque : dans le cas où il n'y a pas de casier, les bracelets sont soit distribués à la caisse, soit par un automate et / ou peuvent faire l'objet d'un abonnement, le passage par un sas avec le bracelet assure que le client porte son bracelet, une fonction cash peut être incluse dans le bracelet pour les activités payantes, parcs d'attractions, stations de ski.

**DETECTEUR D'EAU**

Pour les piscines privées principalement, le bracelet pourra être doté en plus du détecteur d'arrêt cardiaque, d'un détecteur d'eau, cette fonction est activable et désactivable selon divers moyens, par code, par pression, au moyen d'une mini tige pour presser un bouton à l'intérieur du boîtier, clef, en tournant une bague ou grâce à un sélecteur, au choix du fabricant, cette description n'étant pas limitative.

En cas de chute dans l'eau, le bracelet envoie un signal grâce à l'émetteur. Le récepteur reçoit le signal et actionne l'électrovanne grâce à un relais qui fait remonter la grille et / ou déclenche une alarme.

Le détecteur d'eau est constitué d'un conduit, quelle que soit sa forme, avec au moins deux ouvertures et des électrodes dans le conduit. Pour évacuer l'eau, il suffit de secouer la montre ou souffler dedans. En variante : de simples contacts disposés de façon suffisamment éloignée l'un par rapport à l'autre, de par et d'autre du bracelet et non en contact avec la peau, qui seront rendu étanches par des clapets, des plaques coulissantes, ceci n'étant pas limitatif.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description d'une forme d'exécution en relation avec les piscines, donnée ici à titre d'exemple non limitatif, au regard des figures sur lesquelles elle repose.

**La figure 1 :** représente un bracelet (1) le No du casier (2) qui apparaît sur l'affichage à cristaux liquides (3), un bouton panique (4).

**La figure 2 :** représente en coupe le poignet (99) avec une diodes électroluminescentes (5), qui envoie le faisceau (22) à travers les tissus humains et une autre diode (96) dont le faisceau (22) est réfléchi sur le capteur de lumière (6).

**La figure 3 :** représente l'intérieur du boîtier du bracelet (1) sur lequel on distingue le circuit imprimé (7) sur lequel est inclus l'émetteur (8) permettant d'envoyer le signal qui actionne le système de secours ainsi que le microcontrôleur (9) et le transpondeur (10), son circuit récepteur / émetteur (11) et les spires (12). L'intérieur du boîtier comprend également une pile (13), on distingue également l'écran à cristaux liquides (3), le bouton panique (4) et le symbole (14) indiquant le bon fonctionnement du bracelet.

**La figure 4 :** représente des casiers (15) fermés, le baigneur (16) présentant le bracelet (1) au niveau de la « serrure » (17) du casier No 25, pour ouvrir la porte.

Le transpondeur situé dans la montre, est placé devant la serrure (17) actionne celle-ci sans contact physique, grâce au détecteur de transpondeur (18) placé sur le casier.

**La figure 5 :** représente le baigneur (16) passant une porte (19), donnant sur une piscine (20), un détecteur de présence humaine à infra rouge (21) détecte la présence du baigneur, grâce au

détecteur de transpondeur (18) constate que le baigneur (16) ne porte pas son bracelet et actionne par conséquent un gyrophare (23) et une alarme (24), le portillon (25) reste fermé.

**La figure 6 :** représente la piscine (20) avec sur le côté le système de gonflage, une source d'air/gaz comprimé (29), le tuyau (30) qui relie la source d'air/gaz (29) à la grille au fond de la piscine, la vanne électromagnétique (55) et un nageur en difficultés (36) portant un bracelet (1) et appuyant dessus, ce qui actionne la vanne électromagnétique (55) et le plan de secours. On peut observer d'autres nageurs (16) qui évoluent dans la piscine.

**La figure 7 :** représente la grille gonflée (26) en position haute, avec le dispositif de détection de localisation (27), des ajourages déverrouillables et réverrouillables (28), des nageurs (16) repêchés par la grille, le nageur en difficultés (36) et un sauveteur (37) venant donner directement les premiers soins sur la grille. Le signal de détresse provenant du bracelet (1) a été capté par l'antenne (32), le gonflage sera déclenché via le microcontrôleur (9) non représenté ici, qui a actionné la vanne électromagnétique (55), et fait remonter la grille (26), et la sirène (24). Les données ont été transmises simultanément à la centrale (31) au bord de la piscine ainsi qu'à la centrale des secours (35) sur les écrans (33) et imprimantes (34). On distingue également la source d'air / gaz (29).

**La figure 8:** représente un modèle de détecteur d'eau (39), avec trois électrodes (40) et un conduit (41) et de l'eau circulant (42) dans le conduit.

**La figure 9 :** représente un exemple de coupe du boîtier du bracelet (100) avec le bouton panique (4), l'écran à cristaux liquide (3) et entretoises (43), le microcontrôleur (9), le circuit imprimé (7), l'émetteur (8) une pile (13) et une pile de secours (13), les contacts piles (44), le détecteur d'eau (39) et ses électrodes (40), le transpondeur (10), les spires (12), le bouton contact (75) les fils (45) pour le capteur de lumière (6), pour une électrode (5) ainsi que le fil de l'électrode dont le fil va dans le bracelet, et le fil (45) du bouton contact (75), un capteur de lumière (6) reliés au circuit imprimé (7).

**La figure 10 a et b :** représente un exemple d'amarrage permettant de soulever la grille grâce à des passe-sangles (53) fixés sous les boudins (52) les sangles (51) étant fixées à un support (54) plus élevé que le niveau de l'eau et un exemple de barres de soutien (97), lesquelles sont glissées, rondes ou rectangulaires, passées dans les passe-sangles (53) qui viennent reposer sur le bord de la piscine (20).



**La figure 11 :** représente un exemple de schéma de principe avec un réserve d'air/gaz comprimé (29) trois vannes électromagnétiques E1 pour l'urgence (55), E2 pour la non urgence (56) et E3 pour la vidange (57) deux détendeurs D1 pour l'urgence (58) et D2 pour la non urgence et la vidange (59), un pressostat (60) avec sonde (61), un venturi (62), un vacuostat (63) et la pile (26)

**La figure 12 :** représente un exemple de schéma de principe, avec bouton coup de poing (64), bouton panique (4) détecteur arrêt cardiaque (65) microcontrôleur (9), moniteur (66), alarme (24)

**La figure 13 :** représente un détecteur de champ (49), un multiplexeur (67) avec un adaptateur de niveaux (68) et des antennes (32) et un microcontrôleur (9).

**La figure 14 a, b et c :** représente des exemples de schémas pneumatiques.

**14 a) :** vacuostat assurant le contrôle du vide (63), microcontrôleur (9) et alarme (24).

**14 b) :** pressostat, assurant le contrôle du gonflage (60) microcontrôleur (9) électrovanne E1 (55) et alarme (24).

**14 c) :** le microcontrôleur (9) sur lequel vient se brancher, à gauche sur dessin, le pressostat (60) le bouton coup de poing (64), le bouton panique (4), le détecteur d'arrêt cardiaque (65), le bouton de remontée en non urgence (69), le vacuostat (63), le bouton descente (70), le bouton gardien (71), un clavier de commande (72) sur le côté droit du dessin on distingue la vanne E1, électrovanne d'urgence (55), l'électrovanne E2 pour la non urgence (56), l'électrovanne E3 pour la vidange (57), et le venturi (62), l'alarme gardien (24), un moniteur (66), un affichage sur la centrale (73), un ordinateur (74).

**La figure 15 :** représente l'organigramme du programme contrôlant la gestion des alarmes par a lecture du capteur de pulsations.

Après le départ, on observe le bouton panique (4),

- la lecture du capteur de pulsations (88)
- la détermination de si OUI ou NON il y a des pulsations (93)
- la remise à zéro du compteur d'anomalies (91)
- le code d'alarme 2 (89)
- l'incrémentation du compteur d'anomalies (92)
- le total du compteur > que la limite acceptable (94) résultant en le code d'alarme 1 (90)
- l'envoi du code alarme par FM (95)
- la fin du cycle

**Voici, en relation avec les figures décrites ci-dessus, un exemple d'exécution non limitatif en prenant ici pour exemple une piscine publique, munie d'une grille gonflable.**

En piscines les noyades sont nombreuses, elles sont dues principalement à:

Noyade par hydrocution, ce qui cause un arrêt cardiaque, et la personne coule à pic,

- en perdant connaissance, elle cesse de bouger
- la personne se noie en ayant un malaise, fait le bouchon, suffoque, elle « boit la tasse »

Le baigneur (16) qui arrive à la piscine (20) se dirige vers la zone des casiers (15) et trouve fixé, sur le casier ou armoire, un bracelet (1) qui porte le No du casier 25 qui s'affiche sur l'écran à cristaux liquides (3). Le baigneur (16) prend le boîtier montre, (1) le présente à l'emplacement de la « serrure » (17), le casier (15) s'ouvre, il y met ses affaires, Fig.4, fixe le boîtier montre à son poignet, un symbole (14) se met à clignoter au rythme des pulsations cardiaques ou s'allume indiquant le bon fonctionnement du bracelet Fig. 3. Dans cet exemple de réalisation, la surveillance s'arrête lorsque le porteur du bracelet rentre dans la zone des casiers.

Le bracelet (1) contient un module avec :

- les diodes électroluminescentes (5) (96), un détecteur de lumière (6) Fig. 2, un circuit imprimé (7), l'émetteur (8), le microcontrôleur (9), le transpondeur (10) les spires (12) ainsi qu'une pile (13) Fig.3.

Le tout est relié sans fil, par ondes radios, par exemple FM, AM, à une centrale réceptrice (31), console avec écran et imprimante sur le bord de la piscine (20) ou par SMS et cela est relié également à une centrale de secours (35) telle que police, ambulances, pompiers. Fig. 7.

La grille gonflable (26) est alimentée par une cuve par d'air /gaz comprimé (29), avec son système de gonflage, dégonflage selon Fig. 11, 14a, b, c. La grille dégonflée est posée sur le fonds de la piscine.

En cas de noyade par hydrocution, par exemple, lorsque la personne fait un arrêt cardiaque en coulant à pic, ou lors de malaise cardiaque, les battements du cœur s'accroissent ou chutent fortement, le cœur s'arrête de battre, le microcontrôleur, constatant un signal correspondant à ce problème cardiaque en provenance des diodes (5 et 96) Fig. 2, envoie un signal par l'intermédiaire de l'émetteur interne (8) Fig. 3 du bracelet (1) qui arrive ensuite sur le récepteur

de la centrale (31) au bord la piscine, ou s'affichent l'arrêt cardiaque, date et heure, le microcontrôleur (9) situé dans la centrale, (non représenté ici), actionne d'une part l'électrovanne qui fait remonter la grille et d'autre part transmet les données au poste de secours (35) Fig. 7. L'alarme retentit, les sauveteurs peuvent donner les premiers soins.

Après évacuation, la grille est dégonflée en actionnant le bouton descente, elle est remontée à la surface en actionnant le bouton remontée pour servir de couverture ou de terrain de jeux. Ces boutons de descente et de remontée en non urgence peuvent être sous forme de télécommande.

### **MAITRISE DU GONFLAGE, DEGONFLAGE,**

Il y a deux situations où l'on gonfle la grille.

- a) en cas d'urgence
- b) en cas de non urgence, pour mettre la grille en position haute, pour servir de protection, couverture ou terrain de jeux ou pour nettoyer le fonds de la piscine.

En cas d'urgence, deux possibilités : le bouton coup de poing, ou le système se déclenche automatiquement grâce aux fonctions du bracelet.

Le gonflage en cas de non urgence et le dégonflage, se font par bouton descente ou remontée, ils peuvent être faits sous forme de télécommande, pour redescendre la grille devra contenir du lest.

Le schéma pneumatique à titre indicatif et non limitatif de la figure 14c fonctionne ainsi :

#### **En non urgence**

- Si le bouton remontée est actionné (69) : on coupe le Venturi (62), on ferme l'électrovanne E3 (57), on ouvre l'électrovanne E2 (56)
- Si le bouton descente est actionné : on coupe l'électrovanne E2 (56) est fermée, on ouvre l'électrovanne E3 (57), on enclenche le venturi (62) et le vacuostat (63)

#### **En urgence**

- Si le bouton gardien, ou pour les piscines privées, le bouton panique ou le détecteur d'arrêt cardiaque rentre en action : on coupe le venturi (62), on ferme E3 (57), on ouvre E1 (55)

Ces opérations se font via le microcontrôleur.

Cette façon de faire n'est pas limitative, il est possible d'utiliser des électrovannes à 2 ou 3 voies et lorsque l'on désire plusieurs sources d'air /gaz, les électrovannes seront mises en parallèle.

**SCHEMA DE PRINCIPE selon figure 12**

- Si on actionne le bouton coup de poing (64), il s'affiche sur le moniteur (66) une alarme retentit (24)
- Si on actionne le bouton panique (4) : idem ci-dessus
- Si le détecteur d'arrêt cardiaque (65) rentre en action, idem ci-dessus avec la spécification de l'arrêt cardiaque, le moniteur indique l'heure de réception.

D'un coup d'œil, le gardien vérifie s'il s'agit d'un vrai problème, sur l'écran et dans la piscine et déclenche la grille, les secours sont alors prévenus. Dans le cas d'une piscine privée; les secours sont alertés.

**SECURITE ASSUREE POUR LA POSITION BASSE Fig. 11 et 11 a**

Un venturi électrique ou pneumatique (62), via le microcontrôleur (9), est utilisé pour dégonfler la grille, ce venturi est accompagné d'un vacuostat (63), lequel crée le degré de vide nécessaire au maintien de la grille sur le fond, il est branché sur alarme (24) Fig.11, de sorte que lorsque une infiltration d'eau se produit, par sabotage par exemple, l'intrusion de l'eau soit immédiatement signalée. Fig. 11a.

**SECURITE ASSUREE LORSQUE LA GRILLE EST GONFLEE Fig.11 et 11a**

Elle est assurée, via le microcontrôleur (9), par un pressostat à deux seuils (60) branché sur alarme (24), si le seuil bas est atteint, il y a une fuite d'air, l'alarme (24) Fig.11 retentit invitant les baigneurs à sortir de la grille, le gonflage est enclenché automatiquement via l'électrovanne E1 (55) Fig 14a.

**SURELEVATION DE LA GRILLE**

Elle est assurée soit, par des passé-sangles (53) fixés sous les boudins (52), avec des sangles (51) venant se fixer sur des supports (54) plus hauts que le niveau de l'eau, soit par des barres de soutien (97), qui sont glissées à l'intérieur des passe-sangles qui deviennent des passe-barres. Fig. 10. Ces barres sont extensibles et vont reposer, une fois étirées sur le bord de la piscine, au dessus du niveau de l'eau. Ceci permet le passage à la surface du bras du robot qui circule au fond de la piscine pour les robots qui ont un bras.

## LOCALISATION DE LA PERSONNE

Des détecteurs de localisation (27) sont placés, selon nécessité, dans l'environnement, aux alentours ou aux quatre coins de la piscine (20) et / ou sur la grille (26), permettant de déterminer par déduction et triangulation la position de la personne en difficultés (36) Fig.7. Plus on augmente le nombre de récepteurs sur la grille ou dans une zone, plus la localisation de la personne est précise, Fig. 7. Pour les piscines privées, généralement de petite taille, la localisation n'est pas nécessaire, sauf si on possède une propriété d'une certaine surface et que l'on veut étendre la protection pour d'autres accidents à l'ensemble de la surface .

La localisation se fait par la position d'antennes de réception (50) qui passent par un adaptateur de niveaux (68) un multiplexeur (67), des détecteurs de champs (49) et le microcontrôleur (9) Fig.13, on réduit le nombre de détecteurs de champs émis en multiplexant les antennes. L'antenne détecte le signal FM émit par le bracelet au moment de l'alarme. Il est possible, dans certains cas, d'avoir un seul détecteur de champs et un multiplexeur pour les antennes.

Les fréquences des antennes FM, AM étant susceptibles de changer, elles ne sont pas mentionnées ici.

## ZONES

Le dispositif de détection de localisation s'adapte à des zones ou sous zones dans le cas de parcs d'attractions, de loisirs, domaines skiables, clubs de vacances. Le bracelet comprendra le détecteur d'arrêt cardiaque, le bouton panique, et si il y a des zones aquatiques, un détecteur d'eau. Le bracelet sera associé, avec un détecteur de présence humaine, à tout dispositif d'autoprotection, telle que barrière qui se dresse si on dépasse une zone limite de danger par exemple.

La ou les antennes peuvent être branchées sur une ou des batteries à recharge solaire, ainsi que tout matériel permettant la détection du passage du bracelet dans une zone.

**REVENDEICATIONS**

1. Dispositif de sauvetage, sécurité pour piscines, parcs de loisirs, caractérisé en ce qu'il, comprend dans un bracelet (1) :
  - un détecteur d'arrêt cardiaque (65) Fig.15, Fig.12, Fig.14c, un circuit imprimé (7), un émetteur (8), un microcontrôleur (9), un transpondeur (10), au moins une pile (13), un code d'identification personnelle (2), un moyen d'affichage, un bouton panique (4) Fig.3 un bouton de contact (75), des moyens de déclencher automatiquement un dispositif de sauvetage, d'autoprotection, plan de secours,
  - lequel dispositif comprend un dispositif de détection de localisation, de localisation( 27) avec au moins une centrale réceptrice capable de communiquer avec d'autres centrales (31), et d'avertir une centrale de secours (35) Fig.7,
  - lequel bracelet comprend, en option, un détecteur d'eau (39), des moyens pour activer / désactiver un détecteur d'eau (39), Fig.8,
  - lequel bracelet, en option, est associé à une grille gonflable (26) qui comprend certains moyens de surélévation, du contrôle du vide ainsi que du gonflage/ dégonflage Fig.7
2. Dispositif selon revendication 1, caractérisé en ce la gestion du bouton panique (4) et détecteur d'arrêt cardiaque (65) comprend un capteur de pulsations (88), constitué de deux sources lumineuses, diodes électroluminescentes, une sur le poignet (99) traversant les tissus humains (5) et l'autre (96), sous le poignet, inclue dans le bracelet, dont le faisceau est réfléchi sur un capteur de lumière (6) Fig.2, d'un code d'alarme correspondant à la pression du bouton panique, (89) ce détecteur d'arrêt cardiaque comprend la détermination si OUI ou NON il y a des pulsations (93), la lecture des pulsations en boucles (88), un compteur d'anomalies, fonctionnant en boucles, avec remise à zéro (91), un seuil de tolérances maximal d'anomalies, l'envoi des codes d'alarmes (95) par FM soit lorsque le compteur d'anomalies est > que la limite autorisée, soit lorsque le bouton panique (4) est actionné Fig.15.
3. Dispositif selon revendication 1 et 2 : caractérisé en ce que le détecteur de pulsations est constitué de deux fois deux diodes (5) (96), située de chaque côté d'un demi poignet

dessus / dessous le poignet, avec deux détecteurs de lumière (6) de chaque côté du poignet.

4. Dispositif selon revendication 1, 2 et 3 caractérisé en ce que le détecteur de pulsations est constitué d'une diode (5) sur un côté du poignet et d'une diode de référence (96) à l'opposé, laquelle est entourée de deux capteurs de lumière (6), captant le faisceau de chacune des diodes.
5. Dispositif selon revendication 1, caractérisé en ce que le boîtier de la montre (1) comprend le code d'identification (2) enregistré dans le transpondeur (10), qui est capable grâce à un détecteur de transpondeur (18), d'ouvrir, fermer les portes, casiers, et déclencher une alarme (24). Les casiers sont gérés dans leur ensemble ou par rangées via le microcontrôleur (9) Fig.4
6. Dispositif selon revendication 1 : caractérisé en ce que le détecteur d'eau (39) est constitué soit d'un conduit (41) à au moins deux ouvertures dans lequel l'eau rentre (42) avec dans ce conduit des électrodes (40) reliées à un circuit de détection d'eau qui enclenchera un dispositif de sauvetage ou enclenchera une alarme Fig. 8. soit de deux contacts suffisamment éloignés l'un l'autre, non en contact avec la peau, avec des moyens de protections les rendant étanches lors de la baignade.
7. Dispositif selon revendication 1 : caractérisé en ce que sur le boîtier du bracelet (1), le bouton panique (4) est situé dans une cavité et recouvert d'une membrane étanche (47) et de même pour le bouton contact avec le poignet, Fig. 9.
8. Dispositif selon revendication 1, caractérisé en ce que les détecteurs de localisation sont des détecteurs de champs (49), avec des antennes (32) passant par un multiplexeur (67), un adaptateur de niveaux (68) et le microcontrôleur (9). Fig. 13.
9. Dispositif selon revendication 1, caractérisé en ce que le gonflage de la grille est géré par une réserve d'air/gaz comprimé (29), une électrovanne pour l'urgence E1 (55), une électrovanne pour la non urgence E2 (56), une électrovanne pour la vidange E3 (57), un détendeur D1 (58) pour l'urgence dans le cas où la pression de gonflage nécessaire n'est pas la même que pour l'alimentation de la vidange, un détendeur D2 (59) pour la non urgence, un pressostat (60), un venturi (62) et un vacuostat (63) qui assure le contrôle du

vide. Le tout est géré par le microcontrôleur (9) sur lequel vient se brancher : le détecteur d'arrêt cardiaque (65), le bouton panique (4), le bouton de contact (75) le bouton de remontée en non urgence (69), le vacuostat (63), le bouton descente (70), le bouton du gardien (71), l'alarme (24), un moniteur (66), un clavier de commande (72), un affichage sur la centrale (73), un ordinateur (74) Fig14c

10. Dispositif selon revendication 1, caractérisé en ce que la grille est surélevée soit par des sangles (51) et passe-sangles (53) fixées sous les boudins, ou avec des barres étirables (97) qui viennent se loger à l'intérieur des passe-sangles, lesquelles barres de soutien, une fois étirées, se posent sur le bord de la piscine, soulevant ainsi la grille pour permettre au bras du robot de glisser à la surface de l'eau, lorsque le robot a un bras.
11. Dispositif selon revendication 1, caractérisé en ce que les antennes, ainsi que tout matériel de détection de passage du bracelet dans une zone sont branchés sur batterie(s) à recharge solaire.